

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-225927

(43)Date of publication of application : 21.08.2001

(51)Int.Cl.

B65G 1/137
G06F 17/60

(21)Application number : 2000-262310

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 31.08.2000

(72)Inventor : KONDO MOTOHISA
KANEKO KUNIYA
KOJIMA HIDEISUGU
SUZUKI HIROYOSHI
OTOKUBO KENTARO
FUJIYOSHI HAYAHARU
NAKAMURA TOSHIHIRO

(30)Priority

Priority number : 11346761 Priority date : 06.12.1999 Priority country : JP

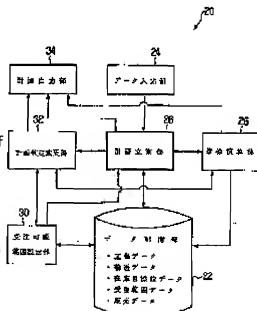
(54) DEVICE AND METHOD FOR MAKING SUPPLY AND DEMAND PLAN, PROGRAM FOR MAKING SUPPLY AND DEMAND PLAN, AND RECORDING MEDIUM FOR RECORDING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a supply and demand plan of supply chains so as to increase company's profits.

SOLUTION: A plan making part 28 and a plan determination changing part 32 are provided that make and change a supply and demand plan of receiving of orders, placing of orders, delivery, and shipping every month in processes of the supply chains comprising processes such as selling and producing processes of products and a producing process of components for producing the products so that the placing of orders to each producing process is within an order placeable range calculated by an order placeable range setting part 30 on the basis of facility, personnel, and the number of working days in each producing process and a profit indicator calculated by an indicator calculating part 26 using a producing cost of products including a material cost, a labor cost, and an equipment cost, an inventory storing cost and a transportation cost becomes maximum.

Therefore, a practical supply and demand plan that can increase the company's profits can be made.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.06.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-225927

(P 2 0 0 1 - 2 2 5 9 2 7 A)

(43)公開日 平成13年8月21日(2001.8.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラコード (参考)
B65G 1/137		B65G 1/137	A 3F022
G06F 17/60	ZEC	G06F 17/60	5B049
	318		318 E

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全20頁)

(21)出願番号	特願2000-262310(P 2000-262310)	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成12年8月31日(2000.8.31)	(72)発明者	今藤 元寿 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平11-346761	(72)発明者	金子 邦也 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(32)優先日	平成11年12月6日(1999.12.6)	(74)代理人	100075258 弁理士 吉田 研二 (外2名)
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

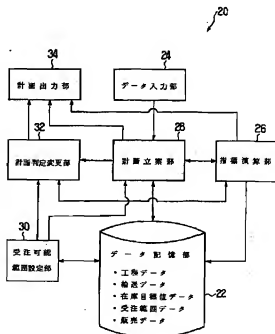
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 需給計画立案装置および需給計画立案方法並びに需給計画立案用のプログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 企業収益がより大きくなるようサプライチェーンの需給計画を立案する。

【解決手段】 製品の販売工程、生産工程、製品を生産するための部品の生産工程などの各工程からなるサプライチェーンにおける各工程の月単位の受注、発注、納入、出荷からなる需給計画を、各生産工程への発注が受注可能範囲設定部30により各生産工程の設備や人員、稼働日数などから演算される受注可能範囲内になると共に、材料費や人件費や設備費を含めた製品の生産に関する費用や在庫保管費用、輸送費用などを用いて指標演算部26により演算される収益指標が最大となるよう立案および変更する計画立案部28と計画判定変更部32とを設ける。この結果、実施可能で、かつ、企業収益がより大きくなる需給計画を立案することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受注、発注、納入、出荷を有する需給工程が少なくとも二つ以上接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、

各需給工程における納入から出荷までに要する費用および時間に関する費用時間データを記憶するデータ記憶手段と、

前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における受注計画を入力する受注計画入力手段と、

該入力された受注計画に基づいて所定のパラメータを用いて各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを演算する計画データ演算手段と、

該演算された計画データと前記データ記憶手段に記憶された費用時間データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、

前記所定のパラメータを変更するパラメータ変更手段と、

該変更された所定のパラメータを用いて前記計画データ演算手段により演算された計画データのうち前記収益指標演算手段により演算された収益指標が最大となる計画データを需給計画として設定する需給計画設定手段とを備える需給計画立案装置。

【請求項2】 前記需給工程は、製品および／または部品の受注、発注、納入、出荷を行なう工程である請求項1記載の需給計画立案装置。

【請求項3】 前記需給工程は、サービスの受注、発注、納入、出荷を行なう工程である請求項1記載の需給計画立案装置。

【請求項4】 前記計画データ演算手段は、前記需給工程の受注に対する出荷の余裕実績と該需給工程の余裕目標値との偏差を該需給工程の発注として演算する手段である請求項1ないし3いずれか記載の需給計画立案装置。

【請求項5】 前記パラメータ変更手段は、前記所定のパラメータのひとつとしての前記余裕目標値を変更する手段である請求項4記載の需給計画立案装置。

【請求項6】 請求項1ないし5いずれか記載の需給計画立案装置であって、

前記データ記憶手段は、前記各需給工程の受注可能範囲に関するデータを記憶する手段であり、

前記パラメータ変更手段は、前記所定のパラメータのひとつとしての受注に関するパラメータを前記受注可能範囲内で変更する手段である需給計画立案装置。

【請求項7】 前記パラメータ変更手段は、前記受注の前倒しおよび／または後倒しにより受注を変更設定するパラメータを変更する手段である請求項1ないし6いずれか記載の需給計画立案装置。

【請求項8】 コンピュータを、請求項1ないし7いずれか記載の需給計画立案装置として機能させる需給計画

立案用のプログラム。

【請求項9】 請求項8記載の需給計画立案用のプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項10】 受注、発注、納入、出荷を有する需給工程が少なくとも二つ以上接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案方法であって、(a) 前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における受注計画を入力し、(b) 所定のパラメータを逐次変更して、前記入力された受注計画に基づいて各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを演算すると共に該演算された計画データと各需給工程における納入から出荷までに要する費用および時間に関する費用時間データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算し、(c) 前記所定のパラメータの変更に伴って逐次演算された計画データのうち演算された収益指標が最大となる計画データを需給計画として立案する需給計画立案方法。

【請求項11】 前記需給工程は、製品および／または部品の受注、発注、納入、出荷を行なう工程である請求項10記載の需給計画立案方法。

【請求項12】 前記需給工程は、サービスの受注、発注、納入、出荷を行なう工程である請求項10記載の需給計画立案方法。

【請求項13】 前記ステップ(b)は、需給工程の受注に対する出荷の余裕実績と該需給工程の余裕目標値との偏差を該需給工程の発注として演算するステップである請求項10ないし12いずれか記載の需給計画立案方法。

【請求項14】 前記ステップ(b)は、前記所定のパラメータのひとつとしての前記余裕目標値を変更して演算するステップである請求項13記載の需給計画立案方法。

【請求項15】 前記ステップ(b)は、前記所定のパラメータの一つとしての受注に関するパラメータを各需給工程に設定された受注可能範囲内で変更して演算するステップである請求項10ないし14いずれか記載の需給計画立案方法。

【請求項16】 前記ステップ(b)は、前記所定のパラメータの一つとしての前記受注の前倒し量および／または後倒し量に関するパラメータを変更して演算するステップである請求項10ないし15いずれか記載の需給計画立案方法。

【請求項17】 製品の受注を受けて製品または製品を生産する部材を発注すると共に該発注に応じて納入された製品を出荷または該発注に応じて納入された部材を用いて製品を生産し出荷する需給工程が少なくとも一つ以上並列および／または直列に接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、

前記各需給工程における製品または部品を納入してから

製品を出荷するまでに要する費用および時間に関する工程データと、該製品の出荷に伴う輸送費および輸送に要する時間に関する輸送データと、前記各需給工程における製品および部材の在庫目標である在庫目標データとを記憶するデータ記憶手段と、

前記サプライチェーンの各需給工程における製品および部材の在庫実績を入力する在庫実績入力手段と、

前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における製品の受注計画を入力する受注計画入力手段と、

前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷に関する計画データと、前記データ記憶手段に記憶された工程データおよび輸送データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、

前記入力された受注計画および在庫実績と前記データ記憶手段に記憶された在庫目標データとに基づいて前記収益指標が大きくなるよう前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを設定する計画設定手段とを備える需給計画立案装置。

【請求項 18】 前記計画設定手段は、前記出荷側末端に位置する需給工程の在庫実績から該需給工程の受注計画を減じた値と該需給工程の在庫目標値との偏差を該需給工程の発注量とすると共に該需給工程から発注可能な需給工程について前記データ記憶手段に記憶された工程データと輸送データとに基づいて収益が多くなるよう前記発注量を該発注可能な需給工程への発注として分配する手段である請求項 17 記載の需給計画立案装置。

【請求項 19】 請求項 17 または 18 記載の需給計画立案装置であって、

前記データ記憶手段は、前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段であり、該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、

該設定された受注可能範囲と前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注とに基づいて前記各需給工程の適正を判定する適正判定手段とを備える需給計画立案装置。

【請求項 20】 前記適正判定手段は、前記各需給工程における処理能力の過不足を判定する手段である請求項 19 記載の需給計画立案装置。

【請求項 21】 請求項 17 または 18 記載の需給計画立案装置であって、

前記データ記憶手段は、前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段であり、

該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、

前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注が前記受注可能範囲設定手段により対応する需給工程

に対して設定された受注可能範囲内にあるかを判定する受注判定手段と、

該受注判定手段が受注可能範囲内にない判定したとき、該判定された需給工程の受注が対応する受注可能範囲になるよう前記計画設定手段により、設定された計画データを変更する計画変更手段とを備える需給計画立案装置。

【請求項 22】 前記計画変更手段は、前記判定された需給工程の受注の一部または全部を該需給工程と同一の製品を出荷可能な需給工程の受注に振り替えることにより前記計画データを変更する手段である請求項 21 記載の需給計画立案装置。

【請求項 23】 前記計画変更手段は、前記判定された需給工程の受注の一部または全部を前記受注計画に対して時間的に前倒しおよび／または後倒しして受注することにより前記計画データを変更する手段である請求項 21 または 22 記載の需給計画立案装置。

【請求項 24】 前記受注判定手段は、前記計画変更手段により前記受注の一部または全部の時間的な前倒しおよび／または後倒しされた受注と前記計画設定手段により設定された受注との和が前記受注可能範囲内にあるかを判定する手段である請求項 23 記載の需給計画立案装置。

【請求項 25】 前記計画変更手段は、前記各需給工程の少なくとも一部の在庫目標データを変更することにより前記判定された需給工程の受注が対応する受注可能範囲内になるよう前記計画データを変更する手段である請求項 21 ないし 24 いずれか記載の需給計画立案装置。

【請求項 26】 前記計画変更手段は、前記各需給工程の受注に対応する受注可能範囲内とすると共に前記収益指標が大きくなるよう前記計画データを変更する手段である請求項 21 ないし 25 いずれか記載の需給計画立案装置。

【請求項 27】 前記設定または変更された計画データと該計画データに対して演算される前記収益指標とを出力する出力手段を備える請求項 17 ないし 26 いずれか記載の需給計画立案装置。

【請求項 28】 コンピュータを、製品の受注を受けて製品または製品を生産する部材を発注すると共に該発注に応じて納入された製品を出荷または該発注に応じて納入された部材を用いて製品を生産し出荷する需給工程が少なくとも一つ以上並列および／または直列に接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、

前記各需給工程における製品または部材を納入してから製品を出荷するまでに要する費用および時間に関する工程データと、該製品の出荷に伴う輸送費および輸送に要する時間に関する輸送データと、前記各需給工程におけ

る製品および部材の在庫目標である在庫目標値データとを記憶するデータ記憶手段と、

前記サプライチェーンの各需給工程における製品および部材の在庫実績を入力する在庫実績入力手段と、

前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における製品の受注計画を入力する受注計画入力手段と、

前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷に関する計画データと、前記データ記憶手段に記憶された工程データおよび輸送データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、

前記入力された受注計画および在庫実績と前記データ記憶手段に記憶された在庫目標値データとに基づいて前記収益指標が大きくなるよう前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを設定する計画設定手段とを備える需給計画立案装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶した記録媒体。

【請求項29】 請求項28記載の記録媒体であって、前記コンピュータを、

前記データ記憶手段は前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段として機能すると共に、

該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、

該設定された受注可能範囲と前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注とに基づいて前記各需給工程の適正を判定する適正判定手段とを更に備える需給計画立案装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶した記録媒体。

【請求項30】 請求項28記載の記録媒体であって、前記コンピュータを、

前記データ記憶手段は、前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段として機能すると共に、

該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、

前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注が前記受注可能範囲設定手段により対応する需給工程に対して設定された受注可能範囲内にあるかを判定する受注判定手段と、

該受注判定手段が受注可能範囲内にないと判定したとき、該判定された需給工程の受注が対応する受注可能範囲になるよう前記計画設定手段により設定された計画データを変更する計画変更手段とを更に備える需給計画立案装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、需給計画立案装置および需給計画立案方法並びに需給計画立案用のプログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体に関し、詳しくは、受注、発注、納入、出荷を有する需給工程が少なくとも二つ以上接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置およびその方法並びにコンピュータを需給計画立案装置として機能させるプログラムおよびそのプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の需給計画立案装置としては、顧客からの注文に応じて関連する部品工場からの部品や原料が適正タイミングで供給されるよう各工場の協調を促すシステムが提案されている（例えば、特開平8-123535号公報など）。このシステムでは、各工場に設置された計画協調システムによってネットワークを構築し、計画協調システムを介してなされるネットワーク上の工場からの要求に対し、要求を受け付けた工場は計画システムにより計画されるその工場の生産計画に基づいて応答することにより、部品や原料の供給のタイミングの適正化がはかれるものとされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした工場間の協調システムでは、製品の全体的なコストや在庫管理などが考慮されていないため、企業側の収益がより大きくなるよう計画されない。例えば、同一の部品や原料を複数の工場から納入可能な場合には、各工場に対する発注の割合によって製品のコストが変化することから、企業収益も変わってしまう。

【0004】本発明の需給計画立案装置は、企業収益がより大きくなるようサプライチェーンの需給計画を立案することを目的の一つとする。また、本発明の需給計画立案装置は、各需給工程の処理能力を判定し、将来の拡張または縮小計画に視することを目指すの一つとする。

【0005】

【課題を解決するための手段および作用・効果】本発明の需給計画立案装置は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採用した。

【0006】本発明の第1の需給計画立案装置は、受注、発注、納入、出荷を有する需給工程が少なくとも二つ以上接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、各需給工程における納入から出荷までに要する費用および時間に関する費用時間データを記憶するデータ記憶手段と、前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における受注計画を入力する受注計画入力手段と、入力された受注計画に基づいて所定のパラメータを用いて各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを演算する計画データ演算手段と、該演算された計画データと前記データ記憶手段に記憶された費用時間データとに基づい

て前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、前記所定のパラメータを変更するパラメータ変更手段と、該変更された所定のパラメータを用いて前記計画データ演算手段により演算された計画データのうち前記収益指標演算手段により演算された収益指標が最大となる計画データを需給計画として設定する需給計画設定手段とを備えることを要旨とする。

【0007】この本発明の第1の需給計画立案装置では、サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における受注計画に基づいて、所定のパラメータを逐次変更して各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データとこの計画データとデータ記憶手段に記憶された費用時間データとに基づいてサプライチェーンの収益指標を演算する。そして、演算した計画データのうち収益指標が最大となる計画データを需給計画として設定する。この結果、収益指標が最大の需給計画を立案することができる。

【0008】ここで、「需給工程」には、製品や部品の受注、発注、納入、出荷を行なう販売工程や生産工程などが含まれる他、サービスの受注、発注、納入、出荷を行なうサービス提供工程も含まれる。製品や部品の発注および納入は、製品や部品の生産または納入するために必要な製品や部品の発注および納入の意である。また、サービスの発注および納入はサービスを提供するために必要な器材や人材などの発注および納入の意であり、サービスの出荷はサービスの提供の意である。

【0009】こうした本発明の第1の需給計画立案装置において、前記計画データ演算手段は、前記需給工程の受注に対する出荷の余裕実績と該需給工程の余裕目標値との偏差を該需給工程の発注として演算する手段であるものとする。こうすれば、余裕を考慮した需給計画を立案することができる。なお、ここで「余裕」とは、製品や部品の受注、発注、納入、出荷を行なう需給工程では在庫の意であり、サービスの受注、発注、納入、出荷を行なう需給工程ではサービスを提供するために必要な器材や人材などの余裕の意である。この態様の本発明の第1の需給計画立案装置において、前記パラメータ変更手段は、前記所定のパラメータのひとつとしての前記余裕目標値を変更する手段であるものとする。こともできる。

【0010】また、本発明の第1の需給計画立案装置において、前記データ記憶手段は、前記各需給工程の受注可能範囲に関するデータを記憶する手段であり、前記パラメータ変更手段は、前記所定のパラメータの一つとしての受注に関するパラメータを前記受注可能範囲内で変更する手段であるものとする。こうすれば、各需給工程の受注可能範囲内で需給計画を立案することができる。

【0011】さらに、本発明の第1の需給計画立案装置において、前記パラメータ変更手段は、前記受注の前倒

しおよび/または後倒しにより受注を変更設定するパラメータを変更する手段であるものとする。こともできる。こうすれば、受注の前倒しや後倒しを考慮した需給計画を立案することができる。

【0012】本発明の需給計画立案用のプログラムは、コンピュータを、各態様のいずれかの本発明の第1の需給計画立案装置として機能させることを要旨とする。

【0013】即ち、本発明の需給計画立案用のプログラムは、基本的に、コンピュータを、受注、発注、納入、出荷を有する需給工程が少なくとも二つ以上接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、各需給工程における納入から出荷までに要する費用および時間に関する費用時間データを記憶するデータ記憶手段と、前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における受注計画を入力する受注計画入力手段と、該入力された受注計画に基づいて所定のパラメータを用いて各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを演算する計画データ演算手段と、該演算された計画データと前記データ記憶手段に記憶された費用時間データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、前記所定のパラメータを変更するパラメータ変更手段と、該変更された所定のパラメータを用いて前記計画データ演算手段により演算された計画データのうち前記収益指標演算手段により演算された収益指標が最大となる計画データを需給計画として設定する需給計画設定手段とを備える需給計画立案装置として機能させることを要旨とする。

【0014】この本発明の需給計画立案用のプログラムによれば、コンピュータを本発明の第1の需給計画立案装置として機能させることができる。

【0015】本発明の第1の記録媒体は、本発明の需給計画立案用のプログラムをコンピュータ読み取り可能に記録したことを要旨とする。

【0016】即ち、本発明の第1の記録媒体は、基本的に、コンピュータを、受注、発注、納入、出荷を有する需給工程が少なくとも二つ以上接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、各需給工程における納入から出荷までに要する費用および時間に関する費用時間データを記憶するデータ記憶手段と、前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における受注計画を入力する受注計画入力手段と、該入力された受注計画に基づいて所定のパラメータを用いて各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを演算する計画データ演算手段と、該演算された計画データと前記データ記憶手段に記憶された費用時間データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、前記所定のパラメータを変更するパラメータ変更手段と、該変更された所定のパラメータを用いて前記計画データ演算手段により

演算された計画データのうち前記収益指標演算手段により演算された収益指標が最大となる計画データを需給計画立案装置として設定する需給計画設定手段とを備える需給計画立案装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムを記録したことを要旨とする。

【0017】この本発明の第1の記録媒体によれば、コンピュータにプログラムを読み取らせることにより、コンピュータを本発明の第1の需給計画立案装置として機能させることができる。

【0018】本発明の需給計画立案方法は、受注、発注、納入、出荷を有する需給工程が少なくとも二つ以上接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案方法であって、(a) 前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における受注計画を入力し、(b) 所定のパラメータを逐次変更して、前記入力された受注計画に基づいて各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを演算すると共に該演算された計画データと各需給工程における納入から出荷までに要する費用および時間に関する費用時間データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算し、(c) 前記所定のパラメータの変更に伴って逐次演算された計画データのうち演算された収益指標が最大となる計画データを需給計画として立案することを要旨とする。

【0019】この本発明の需給計画立案方法によれば、所定のパラメータの変更に伴って逐次演算された計画データのうちの演算された収益指標が最大となる計画データを需給計画として立案することができる。

【0020】ここで、「需給工程」には、製品や部品の受注、発注、納入、出荷を行なう販売工程や生産工程などが含まれる他、サービスの受注、発注、納入、出荷を行なうサービス提供工程も含まれる。製品や部品の発注および納入は、製品や部品を生産または納入するために必要な製品や部品の受注および納入の意である。また、サービスの発注および納入はサービスを提供するために必要な器材や人材などの発注および納入の意であり、サービスの出荷はサービスの提供の意である。

【0021】こうした本発明の需給計画立案方法において、前記ステップ(b)は、需給工程の受注に対する出荷の余裕実績と該需給工程の余裕目標値との偏差を該需給工程の発注として演算するステップであるものとする。こうすれば、余裕を考慮した需給計画を立案することができる。なお、ここで「余裕」とは、製品や部品の受注、発注、納入、出荷を行なう需給工程では在庫の意であり、サービスの受注、発注、納入、出荷を行なう需給工程ではサービスを提供するために必要な器材や人材などの余裕の意である。この態様の本発明の需給計画立案方法において、前記ステップ(b)は、前記所定のパラメータのひとつとして前記余裕目標値を変更して演算するステップであるものとする。こ

る。

【0022】また、本発明の需給計画立案方法において、前記ステップ(b)は、前記所定のパラメータの一つとしての受注に関するパラメータを各需給工程に設定された受注可能範囲内で変更して演算するステップであるものとする。こうすれば、各需給工程の受注可能範囲内で需給計画を立案することができる。

【0023】さらに、本発明の需給計画立案方法において、前記ステップ(b)は、前記所定のパラメータの一つとしての前記受注の前倒し量および/または後倒し量に関するパラメータを変更して演算するステップであるものとする。こうすれば、受注の前倒しや後倒しを考慮した需給計画を立案することができる。

【0024】本発明の第2の需給計画立案装置は、製品の受注を受けて製品または部品を生産する部材を発注すると共に該発注に応じて納入された製品を出荷または該発注に応じて納入された部材を用いて製品を生産し出荷する需給工程が少なくとも一つ以上並列および/または直列に接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、前記各需給工程における製品または部品を納入してから製品を出荷するまでに要する費用および時間に関する工程データと、該製品の出荷に伴う輸送費および輸送に要する時間に関する輸送データと、前記各需給工程における製品および部材の在庫目標である在庫目標値データとを記憶するデータ記憶手段と、前記サプライチェーンの各需給工程における製品および部材の在庫実績を入力する在庫実績入力手段と、前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における製品の受注計画を入力する受注計画入力手段と、前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷に関する計画データと、前記データ記憶手段に記憶された工程データおよび輸送データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、前記入力された受注計画および在庫実績と計画データ記憶手段に記憶された在庫目標値データとに基づいて前記収益指標が大きくなるよう前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを設定する計画設定手段とを備えることを要旨とする。

【0025】この本発明の第2の需給計画立案装置では、受注計画入力手段により入力された受注計画と在庫実績入力手段により入力された在庫実績とデータ記憶手段に記憶された在庫目標値データとに基づいて、各需給工程の受注、発注、納入、出荷に関する計画データとデータ記憶手段に記憶された工程データおよび輸送データとに基づいて演算されるサプライチェーンの収益指標が大きくなるよう各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを設定する。この結果、収益指標の大きな需給計画を立案することができる。

【0026】ここで、「需給工程」には、製品の受注を受けて製品を発注すると共に該発注に応じて納入された

製品を出荷するいわゆる販売工程と、製品の受注を受けて製品を生産する部材を発注すると共に該発注に応じて納入された部材を用いて製品を生産し出荷するいわゆる製品生産工程とが含まれる。また、「製品」には、最終製造製品の他に、部品や原料等も含まれる。「出荷」には他の需給工程への出荷の他、いわゆる販売工程における販売に伴う製品の引き渡しも含まれる。「工程データ」には、製品や部品の生産に伴う材料費や人件費、設備費、在庫として保管する保管費などの一部または全部が含まれる他、製品や部品を生産するのに要する時間や製品や部品を納入してから出荷するのに要する時間なども含まれる。「輸送データ」には、製品や部品を輸送するのに必要な輸送費の他、輸送に要する時間なども含まれる。

【0027】こうした本発明の第2の需給計画立案装置において、前記計画設定手段は、前記出荷側末端に位置する需給工程の在庫実績から該需給工程の受注計画を減じた値と該需給工程の在庫目標値との偏差を該需給工程の発注量とすると共に該需給工程から発注可能な需給工程について前記データ記憶手段に記憶された工程データと輸送データとに基づいて収益が多くなるよう前記発注量を該発注可能な需給工程への発注として分配する手段であるものとする。こうすれば、収益が多くなるよう需給計画を立案することができ。

【0028】また、本発明の第2の需給計画立案装置において、前記データ記憶手段は前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段であり、該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、該設定された受注可能範囲と前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注とに基づいて前記各需給工程の適正を判定する適正判定手段とを備えるものとする。こうすれば、各需給工程の適正を判定することができる。この様態の本発明の需給計画立案装置において、前記適正判定手段は、前記各需給工程における処理能力の過不足を判定する手段であるものとする。こうすれば、各需給工程の処理能力の過不足を判定することができ、各需給工程の将来における拡張または縮小計画に資することができる。

【0029】本発明の第2の需給計画立案装置において、前記データ記憶手段は前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段であり、該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注が前記受注可能範囲設定手段により対応する需給工程に対して設定された受注可能範囲内にあるかを判定する受注判定手段と、該受注判定手段が受注可能範囲内ないと判定したとき、該判定された需給工程の受注が対応する受注可能範囲になるよう前記計画設定手段に

より設定された計画データを変更する計画変更手段とを備えるものとする。こうすれば、実施可能な需給計画を立案することができる。

【0030】この計画変更手段を備える態様の本発明の第2の需給計画立案装置において、前記計画変更手段は、前記判定された需給工程の受注の一部または全部を該需給工程と同一の製品を出荷可能な需給工程の受注に振り替えることにより前記計画データを変更する手段であるものとする。こうすれば、各需給工程における受注を受注可能範囲内にすることができる。

【0031】また、計画変更手段を備える態様の本発明の第2の需給計画立案装置において、前記計画変更手段は、前記判定された需給工程の受注の一部または全部を前記受注計画に対して時間的に前倒しおよび／または後倒しして受注することにより前記計画データを変更する手段であるものとする。こうすれば、各需給工程における受注を受注可能範囲内にすることができる。この態様の需給計画立案装置において、前記受注判定手段は、前記計画変更手段により前記受注の一部または全部の時間的な前倒しおよび／または後倒しの注が行なわれたとき、該前倒しおよび／または後倒しされた受注と前記計画設定手段により設定された受注とが前記受注可能範囲内にあるかを判定する手段であるものとする。こうすれば、

【0032】あるいは、計画変更手段を備える態様の本発明の第2の需給計画立案装置において、前記計画変更手段は、前記各需給工程の少なくとも一部の在庫目標値データを変更することにより前記判定された需給工程の受注が対応する受注可能範囲内になるよう前記計画データを変更する手段であるものとする。こうすれば、

【0033】さらに、計画変更手段を備える態様の本発明の第2の需給計画立案装置において、前記計画変更手段は、前記各需給工程の受注を対応する受注可能範囲内とすると共に前記収益指標が大きくなるよう前記計画データを変更する手段であるものとする。こうすれば、

【0034】また、本発明の第2の需給計画立案装置において、前記設定または変更された計画データと該計画データに対して演算される前記収益指標とを出力する出力手段を備えるものとする。こうすれば、

【0035】本発明の第2の記録媒体は、コンピュータを、製品の受注を受けて製品または製品を生産する部材を発注すると共に該発注に応じて納入された製品を出荷または該発注に応じて納入された部材を用いて製品を生産し出荷する需給工程が少なくとも一つ以上並列および／または直列に接続されてなるサプライチェーンにおける需給計画を立案する需給計画立案装置であって、前記各需給工程における製品または部品を納入してから製品を出荷するまでに要する費用および時間に関する工程データと、該製品の出荷に伴う輸送費および輸送に要する時間に関する輸送データと、前記各需給工程における製

品および部材の在庫目標である在庫目標値データとを記憶するデータ記憶手段と、前記サプライチェーンの各需給工程における製品および部材の在庫実績を入力する在庫実績入力手段と、前記サプライチェーンの出荷側末端に位置する需給工程における製品の受注計画を入力する受注計画入力手段と、前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷に関する計画データと、前記データ記憶手段に記憶された工程データおよび輸送データとに基づいて前記サプライチェーンの収益指標を演算する収益指標演算手段と、前記入力された受注計画および在庫実績と前記データ記憶手段に記憶された在庫目標値データとに基づいて前記収益指標が大きくなるよう前記各需給工程の受注、発注、納入、出荷の計画データを設定する計画設定手段とを備える需給計画立案装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶することを要旨とする。

【0036】この本発明の第2の記録媒体では、コンピュータを前述の本発明の需給計画立案装置として機能させることができる。即ち、コンピュータを収益指標の大きな需給計画を立案することができる需給計画立案装置として機能させることができる。なお、「需給工程」や「製品」、「出荷」、「工程データ」、「輸送データ」などの用語の意味は前述の本発明の需給計画立案装置の場合と同様である。

【0037】こうした本発明の第2の記録媒体において、前記コンピュータを、前記データ記憶手段は前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段として機能すると共に、該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、該設定された受注可能範囲と前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注とに基づいて前記各需給工程の適正を判定する適正判定手段とを更に備える需給計画立案装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶するものとする。こうすれば、コンピュータを、各需給工程の適正を判定すると共に各需給工程の将来における拡張または縮小計画に資することができる需給計画立案装置として機能させることができる。

【0038】また、本発明の第2の記録媒体において、前記コンピュータを、前記データ記憶手段は、前記各需給工程の製品の受注可能範囲に関するデータをも記憶する手段として機能すると共に、該記憶された受注可能範囲に関するデータに基づいて前記各需給工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定手段と、前記計画設定手段により設定された前記各需給工程の受注が前記受注可能範囲設定手段により対応する需給工程に対して設定された受注可能範囲内にあるかを判定する受注判定手段と、該受注判定手段が受注可能範囲内にないと判定したとき、該判定された需給工程の受注が対応する受注可能

範囲になるよう前記計画設定手段により設定された計画データを変更する計画変更手段とを更に備える需給計画立案装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶するものとする。こうすれば、コンピュータを、実施可能な需給計画を立案することができる需給計画立案装置として機能させることができる。

【0039】

【発明の実施の形態】 次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は本発明の一実施例である需給計画立案装置20の構成の概略を機能ブロックとして示す構成図であり、図2は実施例の需給計画立案装置20のハード構成を例示する構成図である。

【0040】実施例の需給計画立案装置20は、図2に示すように、ハード構成としては、中央演算処理装置としてのCPU42を中心として構成された汎用のコンピュータとして構成されている。CPU42に接続されたバス44には、キャッシュメモリ46やそのキャッシュコントローラ48、メインメモリ50、CRT54が接続されたグラフィックスコントローラ52、キーボード58やマウス60が接続されたキーボードインタフェース56、ハードディスク64やフロッピー（登録商標）ディスク66が接続された入出力インタフェース62などが接続されている。

【0041】また、実施例の需給計画立案装置20は、図1に示すように、機能ブロックとしては、各工程における各種データを記憶するデータ記憶部22と、各工程の在庫実績値や販売工程の販売計画とを入力するデータ入力部24と、各工程の受注、発注、納入、出荷と各工程の生産に伴う費用などに基づいて収益指標を演算する指標演算部26と、入力された在庫実績値や販売計画と在庫目標値とに基づいて各工程の受注、発注、納入、出荷の基本計画を立案する計画立案部28と、データ記憶部22に記憶された受注範囲データに基づいて各工程の受注可能範囲を設定する受注可能範囲設定部30と、各工程に設定された受注可能範囲に基づいて基本計画の実施可能性を判定すると共に実施可能性に計画変更する計画判定変更部32と、立案された基本計画や変更された計画、計画の判定、計画の収益指標などを出力する計画出力部34とを備える。こうした実施例の需給計画立案装置20が備える各機能部は、前述した図2に例示するハード構成と後述するソフトウェアとが一体となって実現されるものである。以下、各機能部にについてハード構成との対応を含めその機能を詳細に説明する。

【0042】データ記憶部22は、ハード構成としてはハードディスク64などの外部記憶装置が相当する。データ記憶部22には、各工程における製品や部品を納入してから製品を出荷するまでに要する費用、例えば製品や部品1個当たりの材料費や人件費、設備費、在庫保管費などの費用に関するデータや製品や部品を生産するの

に要する時間や保管時間などの時間に関するデータを含む工程データ、製品や部品の出荷に伴う輸送費用や輸送時間に関する輸送データ、各工程の在庫目標としての在庫目標値データ、各工程の受注可能範囲を設定するための各工程における設備能力や人員構成、稼働可能範囲などに関する受注範囲データ、各製品の販売価格などの販売データなどが記憶されている。

【0043】指標演算部26は、ハード構成としては、処理プログラムを実行するCPU42やプログラムを記憶するメインメモリ50などが相当する。指標演算部26は、計画立案部28や計画判定変更部32から要請されたときに各工程に設定された受注、発注、納入、出荷に関するデータとデータ記憶部22に記憶された工程データや輸送データに基づいて収益指標を演算し、要請された各部に演算した収益指標を返す。収益指標としては、一般的に用いられている総資本利益率($ROA = (\text{収益} - \text{支出}) / \text{資産}$)を用いたり、利益を生み出す力と利益を生み出すスピードの積として得られる指標($S - ROA = (\text{売上} - \text{生産投入材料費} - \text{業務費}) / \text{在庫分材料費}$)などを定義して用いることもできる。また、この他の収益指標を定義して用いてもよい。

【0044】計画立案部28も、ハード構成としては、処理プログラムを実行するCPU42やプログラムを記憶するメインメモリ50などが相当する。計画立案部28は、データ入力部24により入力された在庫実績値と販売計画とデータ記憶部22に記憶された在庫目標値データとに基づいて後述する処理プログラムに基づいて基本計画、即ち各工程の受注、発注、納入、出荷を設定する。処理動作については後述する。

【0045】受注可能範囲設定部30も、ハード構成としては、処理プログラムを実行するCPU42やプログラムを記憶するメインメモリ50などが相当する。受注可能範囲設定部30は、データ記憶部22に記憶された各工程における設備能力や人員構成、稼働可能範囲などに関する受注範囲データに基づいて各工程の受注可能範囲を設定する。受注可能範囲としては、各工程の定常処理の下限値または下限値の近傍として得られる生産量と定常処理の上限値または上限値の近傍として得られる生産量とにより設定される範囲である。定常処理の下限値は、例えば生産ラインのスピードを最も遅くして下がる稼働日数駆動し、そのスピードに要求される人員を配置して休日稼働や残業稼働を行わないときの1ヶ月の生産量またはこの生産量より若干小さな生産量として求めることができる。また、定常処理の上限値は、例えば生産ラインのスピードを最も速くすると共にそのスピードに要求される人員を配置し、休日稼働や残業稼働が最大値となるフル稼働を行なったときの1ヶ月の生産量またはこの生産量より若干小さな生産量として求めることができる。

【0046】計画判定変更部32も、ハード構成として

は、処理プログラムを実行するCPU42やプログラムを記憶するメインメモリ50などが相当する。計画判定変更部32は、受注可能範囲設定部30により各工程に設定された受注可能範囲と計画立案部28により立案された基本計画との対比に基づいて各工程の処理能力の過不足を判定したり、基本計画と各工程の処理能力との過不足を受注の時間的な変更や工程間の変更、在庫初期値の変更により実施可能な計画に変更する。

【0047】なお、データ入力部24はハード構成としてはキーボードインタフェース56やキーボード58、マウス60が相当し、計画出力部34はハード構成としてはグラフィックスコントローラ52やCRT54が相当する。

【0048】次に、こうして構成された需給計画立案装置20の動作について説明する。図3は、実施例の需給計画立案装置20により需給計画が立案される具体例としてのサプライチェーンの一例を示す構成図である。具体例のサプライチェーンは、図示するように、製品A、B、C、Dをそれぞれ販売する二つの販売店としての販売工程102、104と、製品A、B、C、Dの一部を生産すると共に生産した製品A、B、C、Dの一部を二つの販売工程102、104に出荷する製品生産工場としての製品生産工程112、114と、製品A、B、C、Dを生産するための部品a1、b1、c1、d1の一部を生産すると共に生産した部品a1、b1、c1、d1の一部を製品生産工程112、114に出荷する部品生産工場としての部品生産工程122、124と、製品A、B、C、Dを生産するための部品a2、b2、c2、d2の一部を製品生産工程112、114に出荷する部品供給会社としての部品供給工程126、128と、部品a1、b1、c1、d1を生産するための部品a11、a12、b11、b12、c11、c12、d11、d12の一部を部品生産工程122、124に出荷する部品供給会社としての部品供給工程132、134、136とから構成されている。なお、各工程内に括弧書きされているアルファベットは、製品または部品を表わし、各工程間の矢印は、発注に応じて出荷される様子を示している。

【0049】各工程は、基本的には、図4に模式図として示すように、製品の受注を受けて製品の生産に必要な部品を発注し、この発注に応じて納入された部品を用いて製品を生産し、生産した製品を出荷する需給工程、具体的には製品生産工程112、114として表現される。販売工程102、104は、部品の発注と部品の納入を製品の発注と製品の納入に置き換えると共に生産を行わない場合を考えれば図4に示す工程と同一視することができ、部品生産工程122、124は、製品の受注および製品の出荷と部品の受注および部品の出荷に置き換えることにより同一視することができる。また、部品供給工程126、128、132、134、

136は、生産や発注、納入を行わないものとすれば、同様に同一視することができる。

【0050】図3に例示する具体例のサプライチェーンにおける製品A、Bに関するベトリネットモデルを図5に例示する。この製品A、Bに関するベトリネットモデルでは、工程並びにリソースを丸印で表わし、行為を縦棒印で表わし、行為の所要時間を四角印で表わしている。このベトリネットモデルでは、図示するように、販売工程102、104としては各々製品販売プレスD Sと販売トラジションD Tと製品在庫プレスD Iとを備え、製品生産工程112、114としては各々製品在庫プレスA I 1と製品生産トラジションA Tと部品在庫プレスA I 2とを備える。製品生産トラジションA Tには、設備や人員などを保有する設備人員保有プレスA Hが設けられている。部品生産工程122、124としては、製品生産工程112と同様に、各々部品在庫プレスU I 1と設備人員保有プレスU Hが設けられた部品生産トラジションU Tと部品在庫プレスU I 2とを備える。製品生産トラジションA Tや部品生産トラジションU Tに設けられた設備人員保有プレスA H、U Hには、企業全リソース保管プレスHからリソース配分トラジションH Tを介して設備や人員が配分されるようになっており、この企業全リソース保管プレスHは、リソース借用トラジションH L Tを介してリソース提供組織H 1〜H 3から設備や人員が配分できるようにになっている。販売工程102、104の製品在庫プレスD Iと製品生産工程112、114の製品在庫プレスA I 1は輸送トラジションT 1を介して接続されており、製品生産工程112、114の部品在庫プレスA I 2と製品生産工程112の部品在庫プレスU I 1や部品供給工程126、128は輸送トラジションT 2、T 3により接続されている。また、部品生産工程122、124の部品在庫プレスU I 2と部品供給工程132、134、136も輸送トラジションT 4により接続されている。

【0051】このベトリネットモデルは、次のように動作する。販売工程102、104の製品販売プレスD Sに販売計画を入力すると、販売トラジションD Tが発火して製品在庫プレスD Iから販売計画に応じた製品数量を表現したトークンが製品販売プレスD Sに移される。次に製品在庫プレスD Iに予め設定された在庫目標値とトークンを移動した後の在庫とから販売工程102、104から製品生産工程112、114への発注を演算する。製品生産工程112、114への発注は、製品生産工程112、114の製品生産能力や収益指標などを用いて演算されるが、その演算については後述する。製品生産工程112、114への発注が決定すると、輸送トラジションT 1が発火し、輸送所要時間T T 1経過後に製品生産工程112、114の製品在庫プレスA I 1から発注に応じたトークンが販売工程10

2、104の製品在庫プレスD Iに移される。

【0052】製品生産工程112、114の製品在庫プレスA I 1から製品（トークン）が出荷（輸送）されると、このトークンの移動に伴って製品在庫プレスA I 1の在庫と製品在庫プレスA I 1に予め設定された在庫目標値との偏差を埋めるために製品生産トラジションA Tが発火する。なお、製品生産トラジションA Tの発火には、部品在庫プレスA I 2に製品を生産するのに必要な部品の在庫の存在や設備人員保有プレスA Hに存在する設備や人員が稼働可能な状態にある点も発火条件とされる。製品生産トラジションA Tが発火すると、部品在庫プレスA I 2の部品を表わすトークンが減じられ、製品生産のための所要時間経過後に製品在庫プレスA I 1に生産された製品のトークンが発生する。部品生産工程122、124や部品供給工程126、128、132、134、136からの輸送トラジションT 2、T 3、T 4や、部品生産工程122、124における部品生産トラジションU Tなどの動作についても同様である。

【0053】製品Cに関するベトリネットモデルは、図3のサプライチェーンにおける製品Cに關与する部分で考えればよいから、図5のベトリネットモデルから製品生産工程114、部品生産工程124、部品供給工程128、136を除いたものとなる。製品Dに関するベトリネットモデルも同様に考えればよいから、図3のサプライチェーンにおける製品Dに關与する部分で構成され、図5のベトリネットモデルから製品生産工程112、部品生産工程122、部品供給工程126、132を除いたものとなる。

【0054】次に、こうした各製品毎に作成されるベトリネットモデルに対して具体的な需給計画を立案する様子について説明する。図6は、実施例の需給計画立案装置20により実行される需給計画立案処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。本ルーチンでは、需給計画は月単位の計画として立案される。本ルーチンが実行されると、実施例の需給計画立案装置20のCPU 42は、まず、各工程の在庫実績を入力する処理を実行する（ステップS100）。この処理は、ベトリネットモデルの製品在庫プレスD Iや製品在庫プレスA I 1、A I 2、部品在庫プレスU I 1、U I 2の製品A、B、C、Dに關するすべての在庫実績をキーボード58などのデータ入力部24を介して入力されるよう在庫実績入力画面をCRT 54に表示し、操作者により在庫実績が入力されると共に入力の終了が入力されるのを待つ処理となる。在庫実績入力画面としては、例えばベトリネットモデルの各在庫プレスに対して取り扱う製品または部品の在庫実績入力欄を設けると共に操作者に入力すべき欄を知らしめるべくその在庫実績入力欄の色を変える画面や、各在庫プレスの名称とその在庫プレスに入力すべき在庫実績入力欄とを一覧表示する画面

などを用いることができる。なお、実施例では、キーボード 58 により在庫実績を入力するものとしたが、各工程に設置されたコンピュータなどから通信回線を通じてその工程の製品または部品の在庫実績を入力するものとしてもよい。

【0055】各工程の在庫実績の入力処理を行なうと、次に販売工程 102、104 の 1ヶ月の販売計画を入力する処理を実行する(ステップ S102)。この処理は、製品販売プレス D5 で販売計画として各製品 A、B、C、D の数量をキーボード 58 などのデータ入力部 24 から入力される販売計画入力画面を CRT 54 に表示し、操作者により販売計画が入力されると共に入力の終了が入力されるのを待つ処理となる。販売計画入力画面としては、例えばベトリネットモデルの各製品販売プレス D5 に販売数量入力欄を設けると共に操作者に入力すべき欄を知らしめるべくその販売数量入力欄の色を変える画面や各製品販売プレス D5 の名称とその製品販売プレス D5 に入力すべき販売計画入力欄とを一覧表示する画面などを用いることもできる。なお、実施例では、キーボード 58 により各製品販売プレス D5 の販売計画を入力するものとしたが、販売工程 102、104 に設置されたコンピュータなどから通信回線を通じて各工程における販売計画を入力するものとしてもよい。

【0056】販売計画が入力されると、続いて販売工程 102、104 から製品生産工程 112、114 への各製品毎の発注の総計(発注量)を各販売工程毎に演算する処理を実行する(ステップ S104)。各販売工程の発注量は、各販売工程に対して予めデータ記憶部 22 として機能するハードディスク 64 に記憶されている在庫目標値データから入力された在庫実績と販売計画との偏差を減じて求められる。

【0057】次に、製品生産工程 112、114 や部品生産工程 122、124 の受注可能範囲を演算する処理を行なう(ステップ S106)。生産可能範囲は、前述したようにデータ記憶部 22 に記憶された各生産工程における設備能力や人員構成、稼働可能範囲などに関する受注範囲データに基づいて各生産工程毎に演算される。

【0058】そして、各販売工程 102、104 からの各製品の発注量を初期分配する処理を行なう(ステップ S108)。初期分配は、製品 A、B については各製品生産工程の受注可能範囲の上限値で各製品生産工程に比例分配することによって行なわれる。製品 C についてはすべて製品生産工程 112 に対して発注され、製品 D についてはすべて製品生産工程 114 に対して発注される。

【0059】こうして各販売工程 102、104 からの発注量の初期分配が行なわれると、この初期分配された発注が各製品生産工程 112、114 で受注可能か否かを判定する処理を実行する(ステップ S110)。この

処理は、初期分配された発注が各製品生産工程 112、114 に対して演算された受注可能範囲内に入っているか否かを判定することにより行なう。

【0060】この判定が否定的な結果のとき、即ち初期分配された発注のいずれかが対応する製品生産工程の受注可能範囲内になくときには、初期分配された発注の分配調整を行なう処理を実行する(ステップ S112)。この処理は、図 7 に例示する分配調整処理ルーチンにより行なわれる。この分配調整処理ルーチンが実行されると、CPU 42 は、調整 1〜3 を各々演算すると共に調整 1〜3 を行なったときの収益指標をそれぞれ演算し(ステップ S200〜S210)、調整 1〜3 のうち収益指標が最も大きな調整を選択して(ステップ S212)、終了する。以下に調整 1〜3 の内容について説明する。なお、説明の容易のため、実施例では、調整 1〜3 のうち収益指標が最も大きな調整を選択するものとしたが、調整 1〜3 を複合的に用いて収益指標が最大となる調整を求めて行なうものとしてもよい。

【0061】調整 1 は、収益が最大または損益が最小となるよう販売工程 102、104 からの発注のいずれかが対応する製品生産工程 112、114 の受注可能範囲内になるように調整するものである。いま、初期分配で製品生産工程 112 では受注可能範囲を上回っており、製品生産工程 114 では受注可能範囲を下回っていると判定され、販売工程 102 から製品生産工程 112 への製品 A についての発注を製品生産工程 114 に移動させることにより調整する場合を考える。図 8 に調整 1 による発注の調整を行なう際の収益または損益と調整との関係の一例を示す。図中、直線 A は製品生産工程 112 から製品生産工程 114 に製品 A の生産を移したときに生じるコストと移動数との関係を明示するものであり、折れ線 B は製品生産工程 114 の受注不足が解消される方向に調整される際の移動数とそのうれしさを収益としてコスト表現したものとの関係を明示するものである。折れ線 C は製品生産工程 112 の受注過剰が解消される方向に調整される際の移動数とそのうれしさを収益としてコスト表現したものとの関係を明示するものである。折れ線 D は、直線 A、折れ線 B、折れ線 C の和を示すものである。この例では、製品生産工程 112 から製品生産工程 114 へ発注を n 個移動させたときに収益が最大となるから、n 個移動する調整が調整 1 の結果として得られる。なお、この例では、説明の容易のために製品 A についての発注を移動させることにより調整するものとしたが、実施例では製品 A についての発注の移動と製品 B についての発注の移動とを同時に行なって損益が最小または収益が最大となるよう調整するものとしている。もとより、製品 B についての発注を移動させることにより調整するものとしてもよい。

【0062】調整 2 は、受注可能範囲内になく生産工程への発注を損益が最小になるよう前川へ前倒ししたり、

後月へ後倒しして調整するものである。前倒しの際の損益としては、前倒しによる在庫保管費用や前倒しにより製品が古くなることによる値引きなどが含まれる。図9に製品の在庫日数と値引きとの関係の一例を示す。実施例では需給計画処理は月単位に行なわれるから、前月への前倒しによる値引きは、通常の在庫日数に30日を加えたものとして求められる。在庫日数と値引きとの関係は、製品の種類や競争製品の有無などにより異なるものであり、それぞれの製品について求められるものである。また、後倒しの際の損益としては、製品が直ぐに納品できないことによって販売の機会を損失することによる損益や納品が遅れることに対する値引きなどが含まれる。図10に製品の納品待ち日数と販売の機会損失係数との関係の一例を示す。機会損失係数は、機会の損失がない値0から機会の損失が100%の値1の範囲の係数である。前述のように、実施例では需給計画処理は月単位に行なわれるから、後月への後倒しによる機会損失係数は、通常の納品待ち日数に30日を加えたものとして求められる。納品待ち日数と機会損失係数との関係は、製品の種類や競争製品の有無などにより異なるものであり、それぞれの製品について求められるものである。なお、前倒しについては、前月の需給計画から前倒し可能範囲、即ち前月の生産工程における受注可能範囲の上限値と受注計画値との偏差を求め、その範囲内の数量とする制約が課せられる。

【0063】調整3は、販売工程102、104や製品生産工程112、114などの製品や部品の在庫目標値を補正することによって調整するものである。発注量は、各工程における在庫目標値から在庫実績と販売計画との偏差を減じて演算されるから、在庫目標値を下方修正または上方修正することにより発注量を加減調整することができる。在庫目標値を変更することにより生じる損益は、在庫目標値を下方修正する場合には在庫不足によって販売の機会を失うことに伴う損益などが含まれ、在庫目標値を上方修正する場合には在庫保管費用や製品が古くなることによる値引き費用などが含まれる。

【0064】図6の需給計画立案処理ルーチンに戻って、ステップS110の判定が肯定的な結果のときやステップS112で発注の分配調整が行なわれた後は、現在の計画値に基づいて収益指標を演算し（ステップS114）、この収益指標が増大する方向に発注の分配調整を行なうことができるか否かを判定する（ステップS118）。ステップS110の判定が肯定的な結果のときには、発注は受注可能範囲の最大値に対する比例配分による初期配分であるから、収益が最大になるように発注は配分されている。発注の分配調整処理を行なった場合でも受注可能範囲内にない生産工程に対する発注の調整を行なったにすぎないから、初期配分で受注可能範囲内の生産工程では収益が最大になるように発注が配分されていないからである。この分配調整の可能性の判

定は、いずれかの製品の発注の一部を他の生産工程に移動させた際の収益の増減や、発注の一部を前倒しまたは後倒しすることによる損益と前月の計画における収益の増加との偏差に基づく収益の増減に基づいて行なわれる。

【0065】発注の分配調整が可能なきときは、調整1～3と同様な手法を用いて収益指標が大きくなるよう発注の分配調整を行ない（ステップS118）、分配調整された計画値に基づいて収益指標を演算する（ステップS120）。そして、分配調整がなされた計画値とその収益指標をCRT54などに出力して（ステップS122）、本ルーチンを終了する。

【0066】以上、販売工程102、104から製品生産工程112、114への製品の発注に基づく処理を中心に説明したが、製品生産工程112、114から部品生産工程122、124への部品の発注に基づく処理も同様に行なわれ、全体として収益指標が大きくなるように調整された計画を立案し、その計画値と収益指標とをCRT54などに出力する。

【0067】以上説明した実施例の需給計画立案装置20によれば、実施可能で収益指標が大きな需給計画を立案することができる。この結果、立案された需給計画を実行することにより、各工程を円滑に効率的に機能させることができると共に収益をより大きくすることができる。

【0068】実施例の需給計画立案装置20では、調整1～3のうち収益指標が最も大きな調整を選択するものとしたが、調整1～3のいずれかのうちの一つのみにより調整するものとしたり、調整1～3のうちのいずれか二つの調整の選択により或いは複合的に用いて調整するものとしてもよい。また、他の調整を行なうものとしてもよい。

【0069】実施例の需給計画立案装置20では、販売工程102、104から製品生産工程112、114への発注の初期配分を製品生産工程112、114の受注可能範囲の上限値の比例配分としたが、製品コスト（製品の生産に関する費用と輸送費の和）が最小となる配分を初期配分とするものとしてもよい。例えば、製品A、Bの製品生産工程112から販売工程102への輸送費が製品生産工程114から販売工程102への輸送費より小さく、製品A、Bの製品生産工程114から販売工程104への輸送費が製品生産工程112から販売工程104への輸送費より小さい場合で、製品生産工程112における製品A、Bの生産に関する費用と製品生産工程114における製品A、Bの生産に関する費用とが同じである場合、初期配分は、販売工程102の製品A、Bの発注はすべて製品生産工程112に分配され、販売工程104の製品A、Bの発注はすべて製品生産工程114に分配されることになる。そして、この初期配分に対して各生産工程における受注可能範囲との関係で発注

の分配調整を行えばよい。

【0070】また、販売工程 102、104 から製品生産工程 112、114 への発注の初期分配を販売工程 102、104 からの発注に対して製品生産工程 112、114 から納入するまでに要する時間としてのリードタイムを用いて分配するものとしてもよい。例えば、販売工程 A からの発注に対して製品生産工程 B、C から納入される場合について考えれば図 11 に示ようになる。即ち、販売工程 A からの発注に対して製品生産工程 B、C から製品が納入されるまでに要する時間としてのリードタイム t_1 、 t_2 を計算し、このリードタイム t_1 、 t_2 だけ製品生産工程 B、C の計画月を販売工程 A の計画月からズラし、販売工程 A の各計画月 A_n に設定された分配比 α_n を用いて発注量 X_n を製品生産工程 B、C に分配し、分配された発注量を同時刻の計画月 A_n から

$$Y_n = \alpha_n \cdot X_n \cdot \left(\frac{T_n - t_1}{T_n} \right) + \alpha_{n+1} \cdot X_{n+1} \cdot \frac{t_1}{T_{n+1}} \quad \dots(1)$$

$$Z_n = (1 - \alpha_n) \cdot X_n \cdot \left(\frac{T_n - t_1}{T_n} \right) + (1 - \alpha_{n+1}) \cdot X_{n+1} \cdot \frac{t_2}{T_{n+1}} \quad \dots(2)$$

【0072】実施例の需給計画立案装置 20 は、また、現状の各工程の適正を判定する判定装置としても機能する。図 12 は、各工程の適正を判定する際に実行される工程適正判定処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。本ルーチンでは、需給計画の立案と同様に月単位の計画を用いて各工程の判定が行なわれる。本ルーチンが実行されると、実施例の需給計画立案装置 20 の CPU 42 は、まず、図 6 の需給計画立案処理ルーチンのステップ S100 ～ S104 の処理と同一の処理、即ち各工程の在庫実績を入力する処理（ステップ S300）と、販売工程 102、104 の 1 ヶ月の販売計画を入力する処理（ステップ S302）と、販売工程 102、104 から製品生産工程 112、114 への各製品毎の発注の総計（発注量）を各販売工程毎に演算する処理（ステップ S304）とを実行する。

【0073】次に、各販売工程 102、104 からの各製品の発注量を製品コスト（製品の生産に関する費用と輸送費の和）が最小になるよう分配すると共に（ステップ S306）、各生産工程の受注可能範囲を演算する（ステップ S308）。製品コストが最小となる発注量の配分と受注可能範囲の演算については前述した。そして、各生産工程への発注と各生産工程の受注可能範囲とを含むリストを作成し（ステップ S310）、リストを CRT 54 などに出力して（ステップ S312）、本ルーチンを終了する。

【0074】このリストは、製品コストが最小となる発注量の配分が受注可能範囲内にあるか否かにより、その生産工程の処理能力の過不足を判断することができる。

のリードタイム t_1 、 t_2 による比例配分として次式

(1) および式 (2) により各製品生産工程の計画月 B_n 、 C_n の受注量 Y_n 、 Z_n として計算するのである。こうすれば、受注から納入までに要する時間としてのリードタイムを考慮してより適切な発注量の分配を行なうことができる。この場合、分配比 α_n はパラメータであるから、受注可能範囲などにより変更することができる。収益指標が最大となる分配比 α_n を求めればよい。なお、こうしたリードタイムを用いる分配は、販売工程の発注に対する初期分配に限らず、製品生産工程の発注に対する分配や部品生産工程の発注にも適用することができる。

【0071】

【数 1】

こうしたリストを数ヶ月或いは数年分考慮することにより、各生産工程に要求される処理能力の推移を知ることができ、各生産工程の長期的な見地から見た整備計画に資することができる。

【0075】なお、実施例の需給計画立案装置 20 では、製品 A、B、C、D についての具体例は示さなかったが、生産工程により生産可能な製品であれば何なる製品であってもよいのは言うまでもない。

【0076】本発明の実施の形態の一つとして製品や部品のサプライチェーンに関する需給計画を立案する需給計画立案装置 20 について説明したが、サービスのサプライチェーンに関する需給計画を立案する需給計画立案装置に適用するものとしてもよい。サービスには、製品や部品の修理などの物品を介するものや人的なサービスの提供などにより物品を介しないものも含まれる。サービスの発注や納入は、サービスを提供するために必要な器材や人材などの発注や納入として考えることができる。また、サービスの出荷は、サービスの提供として考えることができる。製品や部品のサプライチェーンにおける在庫は、サービスのサプライチェーンでは、その工程においてサービスを提供するために必要な器材や人材などの余裕として考えることができる。

【0077】また、本発明の実施の形態の一つとして実施例の需給計画立案装置 20 について説明したが、本発明の他の実施の形態の一つとして、コンピュータを実施例の需給計画立案装置 20 またはその変形例の装置として機能させるプログラムやこのプログラムをコンピュータ読み取り可能に記憶した記録媒体とすることもでき

る。記録媒体としては、CD-ROMやフロッピーディスク、DVD-ROMなど種々のものが含まれる。また、本発明の他の実施の形態の一つとして、コンピュータを実施例の需給計画立案装置 20 またはその変形例の装置として機能させるコンピュータ読み取り可能なプログラム伝送媒体とすることもできる。

【0078】以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例である需給計画立案装置 20 の構成の概略を機能ブロックとして示す構成図である。

【図 2】 実施例の需給計画立案装置 20 のハード構成を例示する構成図である。

【図 3】 実施例の需給計画立案装置 20 により需給計画が立案される具体例としてのサプライチェーンの一例を示す構成図である。

【図 4】 需給工程を模式的に示す模式図である。

【図 5】 具体例としてのサプライチェーンにおける製品 A、B に関するベトリネットモデルを例示する説明図である。

【図 6】 実施例の需給計画立案装置 20 で実行される需給計画立案処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 7】 実施例の需給計画立案装置 20 で実行される

分配調整処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 8】 調整 1 による発注の調整を行なう際の収益または損益と調整との関係の一例を示す説明図である。

【図 9】 製品の在庫日数と値引きとの関係の一例を示す説明図である。

【図 10】 製品の納品待ち日数と販売の機会損失係数との関係の一例を示す説明図である。

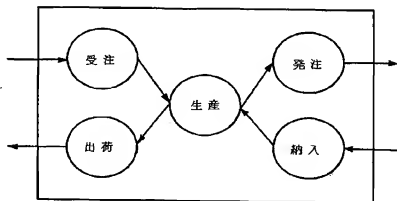
【図 11】 販売工程 A の計画月毎の発注量 X_n に対して二つの製品生産工程 B、C の受注量を計画している様子を例示する説明図である。

【図 12】 各工程の適正を判定する際に実行される工程適正判定処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

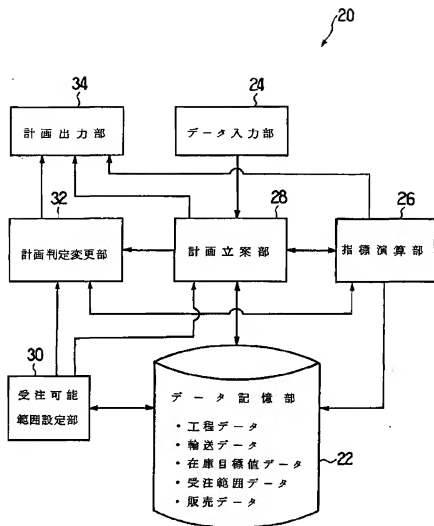
【符号の説明】

20 需給計画立案装置、22 データ記憶部、24 データ入力部、26 指標演算部、28 計画立案部、30 受注可能範囲設定部、32 計画判定変更部、34 計画出力部、42 CPU、44 バス、46 キャッシュメモリ、48 キャッシュコントローラ、50 メインメモリ、52 グラフィックスコントローラ、54 CRT、56 キーボードインタフェース、58 キーボード、60 マウス、62 入出力インタフェース、64 ハードディスク、66 フロッピーディスク、102、104 販売工程、112、114 製品生産工程、122、124 部品生産工程、126、128、132、134、136 部品供給工程。

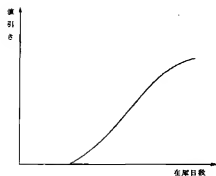
【図 4】



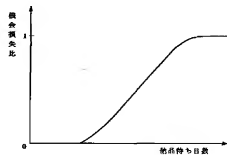
【図1】



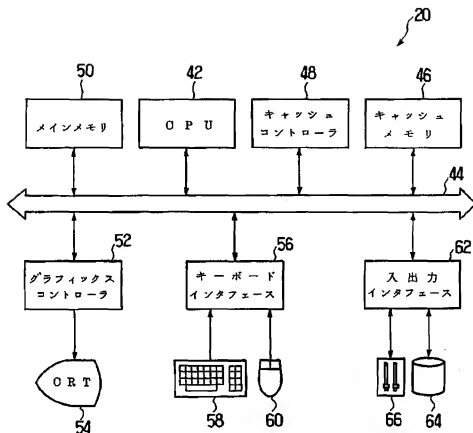
【図9】



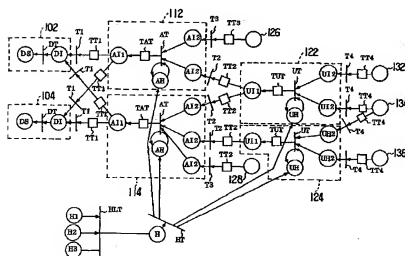
【図10】



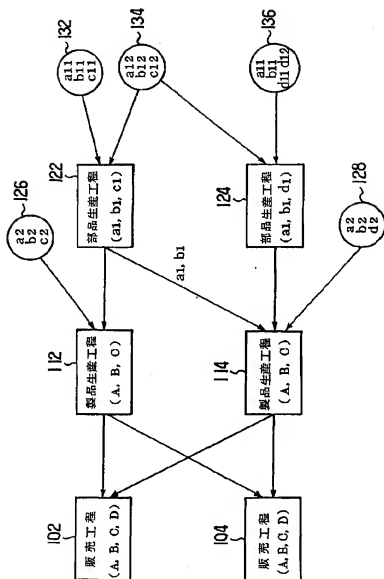
【図 2】



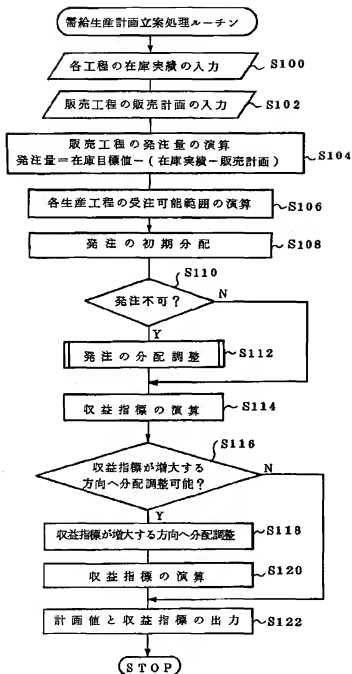
【図 5】



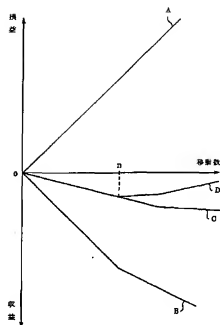
【図3】



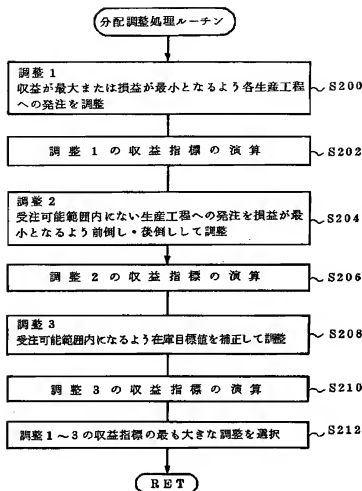
【図6】



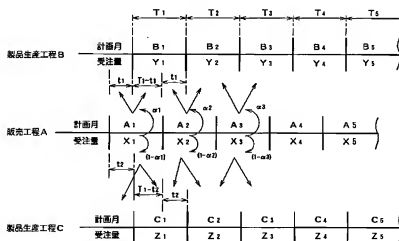
【図8】



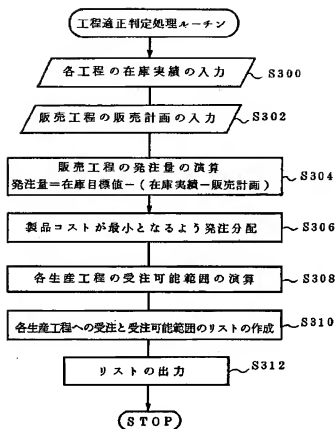
【図7】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 小島 英嗣
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(72)発明者 鈴木 浩佳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(72)発明者 音篠 健太郎
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 藤吉 速朗
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(72)発明者 中村 敏弘
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
Fターム(参考) 3F022 AA05 MM02 MM03 MM11 MM21
5B049 AA00 BB07 CC05 CC24 CC28
DD05 EE01 EE31